

DV4mini: D-Star/DMR/C4FM-Hotspot-USB-Stick
Manual de Usuario



Versión Agosto 2015

Grupo de Desarrollo DV
Version 1.21
Autor del Manual en versión alemana: DH5RAE
Autor traducción Español: EA5HJX

Índice de contenidos:

¿Qué puede hacer este pequeño pendrive USB?:

El DV4mini es un pequeño, pero potente, stick USB que consigue convertir cualquier ordenador en un punto de acceso (hotspot) para los modos digitales D-STAR, DMR y C4FM.

Está compuesto por un potente microcontrolador de 32bits,, un transceptor para la banda de 70cm y un modulador/demodulador para GMSK y 4FSK, así cómo de una interface USB para conectarse al ordenador.

El DV4mini no requiere de alimentación externa, ya que puede alimentarse a través del puerto USB del ordenador. El DV4mini viene acompañado de un paquete de software que permite vincular nuestro USB a distintos reflectores, ya sean DCS, XRF o REF tanto para D-STAR como para DMR.

Muchos radioaficionados disponen de equipos que operan en modo digital, pero en ocasiones ocurreo que no están en la zona de cobertura de un repetidor. Con este stick USB y su modo punto de acceso (hotspot) es posible conectarse a estos reflectores a través de Internet. El DV4min dispone de un conector de antena SMA para poder conectarle una antena externa.

Modos digitales soportados por el DV4mini:

El DV4mini soporta los siguientes modos digitales:

D-Star:

D-STAR fue desarrollado en Japón allá por el año 1999-2000 exclusivamente para radioaficionados. Por su buen funcionamiento y su, relativamente sencillo uso, se ha convertido en uno de los modos digitales más importantes del mundo.

El códec utilizado para las comunicaciones Digitales D-STAR es AMBE. D-STAR utiliza un vocoder que comprime la señal digitalizada a 2400 bps, el mismo vocoder añade 1200bps de corrección FEC. A partir de esta información se genera una señal resultante (trama) de 4800bps que es aplicada a un módem GSMK. Esta señal de datos se modula sobre una portadora, de forma que un 0 lógico se corresponde con una frecuencia y un 1 lógico con otra frecuencia.

Para la interconexión de repetidores, actualmente se utilizan tres sistemas de reflectores:

- **DCS**: actualmente el más usado
- **D-Plus REF**: sobretodo en los países de habla inglesa.
- **X-Reflector**: que no tiene tanta aceptación

El DV4mini es capaz de conectarse a los tres tipos de reflectores.

DMR:

El estándar DMR se diseñó inicialmente para un uso comercial, esto se refleja en su manejo y operación. DMR utiliza una modulación 4FSK, lo que implica que se transmite mucha más información por unidad de tiempo. El ratio de transferencia es de 9600bps; esta velocidad permite mantener dos conversaciones simultáneas (2 ranuras de tiempo).

El DV4mini trabaja en el slot-1 en modo simplex, por tanto los equipos de radio DMR deben ser configurados conforme a estas especificaciones.

Actualmente existen dos redes DMR para radioaficionados, una de ellas basada en Hytera (DMR+) y otra basada en Motorola (DMR-MARC). El DV4mini está preparado para operar sobre la red Hytera, aunque con el software apropiado un repetidor Motorola también puede operar en la red DMR+.

Los reflectores DMR tienen ID (identificadores) en el rango 4000-5000, cada región tiene asignado un reflector que puede ser seleccionado desde el menú del DV4mini.

C4FM-Fusion:

El Sistema C4FM (Fusión), es un sistema del fabricante Yaesu. Al igual que DMR se basa en una modulación 4FSK, por lo tanto transmite en 4 frecuencias con un ratio de transferencia de 9600bps. Utiliza también el códec AMBE+ como DMR pero sólo 3600bps, el resto son utilizados por C4FM para posicionamiento GPS, corrección de errores, etc. Aunque también es posible utilizar los 9600bps para conseguir una calidad de voz superior.

En el sistema C4FM los reflectores se identifican como FCS001, etc. Con un DV4mini es muy sencillo incluir un repetidor C4FM en un reflector. Tan sólo es necesaria una RaspberryPI con un DV4mini conectada a un reflector FCS y las frecuencias RX/TX invertidas a las del repetidor.

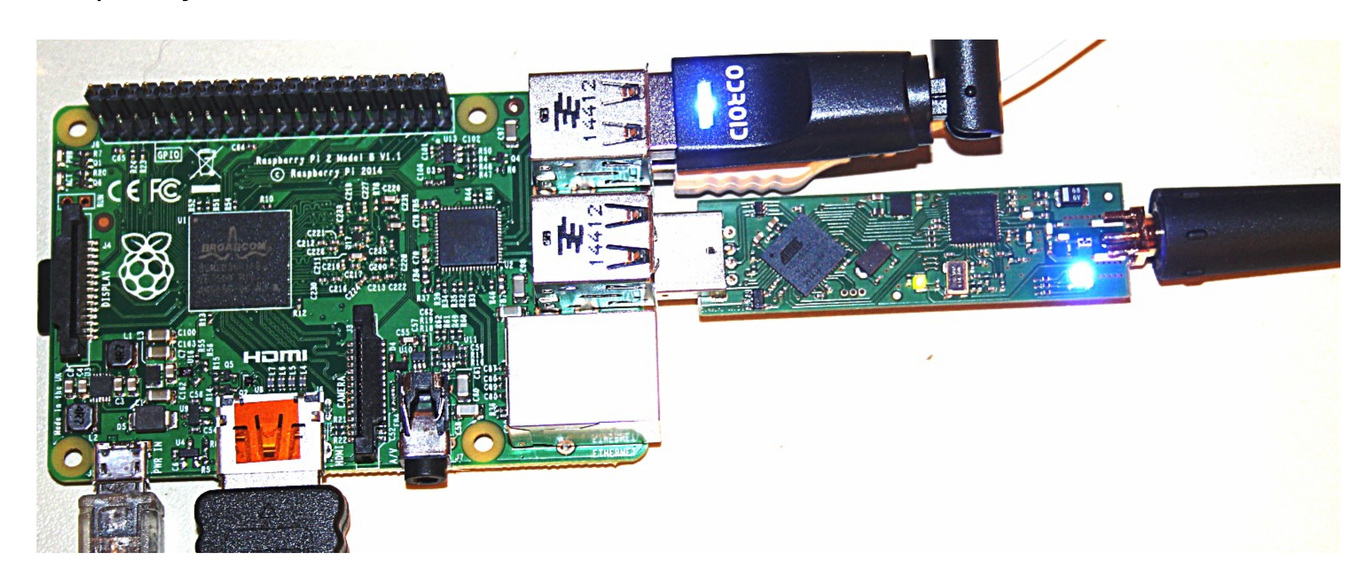
Requisitos del Sistema:

Estos son los componentes necesarios:

1. DV4mini USB Stick
2. PC Software: DV4mini Control Panel
3. Equipo de radio compatible con (D-Star, DMR, C4FM)
4. Un ordenador con Windows XP, Windows 7, 8.1 o 10, también soporta Linux y sistemas ARM como RaspberryPI, BananaPI o ODROID.
5. Acceso a Internet

El DV4mini se conecta al ordenador mediante una conexión USB. Una vez conectado, es necesario instalar y configurar el software para operar el punto de acceso en la banda de 70cm en la modalidad digital D-STAR o DMR.

En la imagen siguiente, se puede observar un DV4mini conectado a una RaspberryPI 2 modelo B:



En la imagen se puede ver justo, encima del DV4mini un USB Wireless, así como la conexión al monitor mediante HDMI, teclado y ratón. Esta es una solución eficiente, ya que consume muy poco y con un coste relativamente bajo.

Reflectores:

Los reflectores están disponibles a través de Internet o a través de la red HAMNET, y están conectados a uno o varios repetidores. Un repetidor se comunica con un reflector para enviarle la comunicación de voz, el reflector, a continuación, envía una copia de esa conversación de voz, a todos los repetidores que estén conectados a ese reflector. De esta forma todos los repetidores están conectados en el mismo QSO aunque estén en zonas geográficas distintas.

De esta forma es más sencillo encontrar a un colega en un QSO, esto ha hecho que se haya popularizado tanto este sistema en los últimos tiempos.

Hoy en día existen los siguientes tipos de reflectores:

DCS (Digital-Call-Server):

El Sistema DCS es el más moderno, y el que más se utiliza en todo el mundo. Muchos países tienen sus propios reflectores DCS. Los reflectores DCS se identifican por un número de tres cifras (DCS001, DCS002, DCS003, etc.). Cada reflector tiene 26 salas DCS que están asignadas a regiones, países o continentes.

FCS:

Los reflectores FCS son similares a los DCS pero para el sistema digital de Yaesu (C4FM)

XReflector:

X-Reflector es la segunda generación de reflectores D-STAR, aunque ya no es frecuente encontrar reflectores de este tipo, todavía se pueden encontrar en algunos países (como por ejemplo Italia), donde no han conseguido ponerse de acuerdo para crear una red de reflectores DCS.

X-Reflector por IP:

También se da el caso de que existen reflectores que no están organizados de forma centralizada en una red, por tal razón no es posible proporcionar una lista fiable de X-Reflectors, así que se ha dispuesto una opción en el software para poder introducir la dirección IP de forma manual.

En el archivo “xref.ip” se deberá introducir el nombre del reflector y su dirección IP asociada. El fichero “xref.ip” se encuentra en la misma carpeta que el fichero dv4mini.exe

Reflectores D-Plus:

Los reflectores D-Plus fueron los primeros reflectores que aparecieron para el sistema D-STAR. Aunque es un sistema bastante antiguo, se usa ampliamente en EEUU, UK, y Canadá, y en algunos pocos repetidores de DL.

Los reflectores D-PLUS se identifican como REF001, REF002, etc. Dentro del reflector existen varios puertos donde se pueden establecer QSO´s.

Reflectores DMR:

Los reflectores DMR están más estructurados, separando servidores regionalmente. En el mundo DMR existen dos redes, una red basada en tecnología Hytera (DMR+) y otra red basada en tecnología Motorola (DMR-MARC).

La red Hytera (DMR+) es una red más abierta a los radioaficionados, que permite mucha más experimentación. El DV4mini está preparado para conectarse a estos reflectores, pero hay que destacar que existen puntos de interconexión entre las dos redes.

Organización de la red (CCS7):

Con tanta diversidad de reflectores, repetidores, usuarios, y ahora el dongles USB (incluido el DV4mini), se hace necesaria una organización adecuada de la red para que todo funcione perfectamente, de forma fiable.

D-STAR trabaja con indicativos de llamada para identificar una estación; sin embargo, DMR trabaja con un ID numérico. Por tanto es necesario reciba tanto

Cada radioaficionado, en la web del reflector (X-Reflector) obtener un ID de 7

dígitos. Este ID se puede introducir en el campo asignado dentro del Software del dv4mini. Una vez configurado el campo en el software del dv4mini ya está todo listo para poder conectarse a la red y operar en D-STAR, DMR, y por supuesto utilizar las plataformas que enlazan las redes D-STAR con DMR.

Modos de funcionamiento:

Los repetidores digitales de radioaficionados están conectados a través de reflectores. De forma que es posible hablar de parte a parte del planeta utilizando un repetidor conectado a esta red de reflectores.

El “hotspot” DV4mini es la puerta de entrada a la red de reflectores, ya que a través de su software se conecta a la red de reflectores seleccionada, y por tanto a todos los repetidores que estén conectados a ese reflector.

El dongle de USB dispone de un transmisor de baja potencia en la banda de 70cm. Todo el tráfico recibido a través del reflector se envía al punto de acceso (hotspot) y este lo emite en la frecuencia programada, de forma que se puede interactuar con el equipo de radio digital.

El DV4mini es la solución ideal si en su ubicación no tiene acceso a un repetidor digital, como por ejemplo en el interior de edificios, en su lugar de vacaciones, etc.

El DV4mini se puede poner en funcionamiento en cualquier parte, el único requisito es disponer de acceso a Internet. Por su bajo consumo en datos, es posible utilizar nuestra tarifa de datos móviles para conectar el hotspot a nuestro móvil.

Cuando utilizamos el punto de acceso DV4mini podemos configurar nuestro indicativo.

Hardware:

En modo Hotspot (punto de acceso) el transmisor se configura en modo simplex, es decir, TX/RX en el mismo QRG. Es importante configurar la frecuencia de uso, de acuerdo al plan de bandas de su país.

El DV4mini necesita 5v para un funcionamiento normal, en algunos casos se ha observado que algunos ordenadores no suministran más de 4,5v lo que puede provocar que el DV4mini no funcione. En este caso, la mejor solución es utilizar un adaptador USB para poder suministrarle la tensión adecuada.

Especificaciones técnicas:

Rango de frecuencias	420 a 450 MHz
Resolución:	250 Hz
RX/TX Dstar/C4FM	Duplex +/0/- cualquier desplazamiento
RX/TX DMR:	Simplex (TX=RX QRG)
Modulación D-Star:	GMSK (Gaussian 2FSK)
Modulación DMRPLUS:	4FSK “Raised Cosine”
Conector de Antena:	SMA hembra 50 Ohm
Conexión USB:	USB Tipo A
Tensión de alimentación (USB):	4,75 – 5,25V
Consumo max: RX:	15mA
TX (a 12mW):	188mA
S-Meter	Resolución 1dBm,
	Preción +- 1dBm (> -100 dbm y <-50 dBm)
DV4mini Potencia de Tx:	10 modalidades:
	0 = 0,03 mW
	1 = 0,4 mW
	2 = 1,2 mW
	3 = 2,4 mW
	4 = 3,9 mW
	5 = 5,5 mW
	6 = 7,1 mW
	7 = 8,8 mW
	8 = 10,5 mW
	9 = 12 mW

Antena:

Es importante revisar la legislación para la instalación de estaciones desatendidas.

El dongle DV4mini requiere de una antena para su funcionamiento. No es recomendable hacer funcionar el stick USB sin antena ya que puede dañar el equipo. Se pueden conectar antenas de caucho con conector SMA como las que se utilizan en equipos portátiles.

El DV4mini no está diseñado para conectarse a una antena exterior, antena Yagi o similares. La utilización del DV4mini de forma desatendida requiere de una autorización, revise la legislación existente en su zona.

NOTA: Cuando se utilice una antena plegable hay que asegurar que esta al plegarse no dañe el conector SMA. Un uso inadecuado de este tipo de antenas puede dañar el conector SMA y esto no está cubierto por la garantía del equipo.

El DV4mini funciona en el rango de 420 a 450 Mhz. Cuando configure el DV4mini, asegúrese de revisar la legislación existente en su zona para utilizar las frecuencias adecuadas.

Instalación del Software:

El software para el DV4mini está compuesto por los siguientes archivos:

dv4mini.exe
dv_serial (.exe)
dstar (.exe)
dmr (.exe)

Windows:

Para hacer funcionar el dongle USB en un equipo Windows es necesario instalar un driver. Este controlador se instala de forma automática al conectarlo al equipo mediante USB.

Windows XP no está soportado oficialmente, aunque es posible hacerlo funcionar en este Sistema Operativo. Para hacerlo funcionar correctamente en Windows XP es necesario utilizar un driver adicional. Este driver no está firmado por Microsoft por lo que será necesario instalarlo de forma manual. Todo el software necesario se puede encontrar en: http://dv4m.ham-dmr.ch

También se dispone de un programa de instalación que se puede encontrar en la sección de descargar (http://dv4m.ham-dmr.ch), para iniciarlo basta con hacer doble clic en el fichero y comenzará la instalación. Una vez terminada la instalación se creará un icono del DV4mini en el escritorio.

Instalación del driver:

Al conectar el dongle USB en un equipo con Windows, y con conexión a Internet podremos buscar de forma online el driver e instalarlo de forma automática.

ATENCIÓN: Este proceso de búsqueda puede tardar mucho tiempo, en ocasiones se ha dado el caso de que el proceso ha tardado entre 15 y 20 minutos (dependiendo de la conexión a Internet).

En el caso de que Windows no encuentre el driver, podemos actualizar el controlador desde: Mi PC – Administrador de Dispositivos – Seleccionamos el dongle USB – Actualizar controlador.

Nota sobre la instalación en Windows XP:

Windows XP ya no está soportado por Microsoft desde hace tiempo, por lo que todos los drivers y algunas otras partes del Sistema Operativo han quedado obsoletos. El DV4mini funciona en Windows XP, pero es posible que se puedan producir errores .

Instalación en Linux:

Para el funcionamiento del software es necesario instalar Mono. Utilice el gestor de paquetes adecuado según la versión de su distribución Linux..

El paquete de instalación está disponible en formato ZIP para instalar manualmente en la siguiente URL: http://dv4m.ham-dmr.ch. Para instalarlo, basta con descomprimir el fichero ZIP.

El software del DV4mini requiere acceso al puerto USB, por tanto el usuario que ejecute el software necesitará ser miembro del grupo "dialout". En caso de que su usuario no sea miembro del grupo "dialout" bastará con ejecutar este comando: "sudo gpasswd –add <mi_usuario> dialout.

Para iniciar el software del DV4mini, deberá escribir desde la línea de comandos "mono dv4mini.exe".

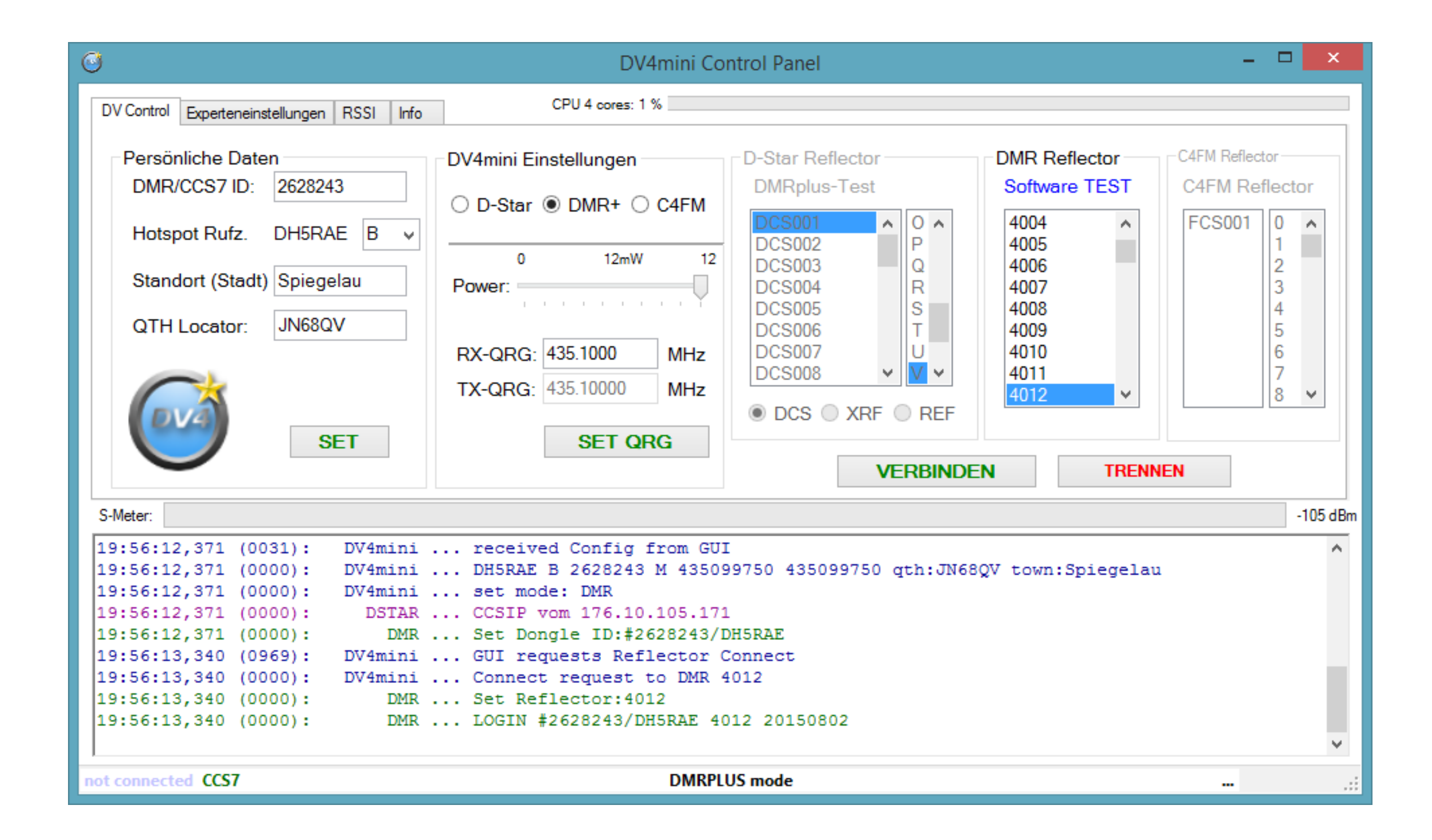
Instalación en plataformas ARM:

Al igual que en Linux, es necesario disponer de Mono, pero en este caso la instalación es un poco diferente a la que hemos visto en la instalación de Linux. Puedes ver las instrucciones en la siguiente URL (está en Alemán)
http://dj0abr.de/german/technik/dds/wsprbanana_install.htm

Dado que son muchos los usuarios que se pueden ver abrumados por las complejidades de instalar el software, pedimos vuestra ayuda para incorporar a la documentación las imágenes de los equipos más comunes que se incorporarán a: http://dv4m.ham-dmr.ch.

Software - DV Control:

Una vez iniciado el programa, aparecerá esta ventana:



La interface es muy sencilla y clara, no debería haber muchos problema para poner en funcionamiento su nodo dv4mini.

DMR/CCS7 ID: Idenficador de 7 dígitos.

Indicativo del Hotspot: Su indicativo se rellenará automáticamente si ha completado el campo DMR/CCS7 ID.

QTH Localtor: Este dato aparecerá en la web del X-Reflector.

Modo de operación Dstar, DMR o C4FM: Aquí seleccionamos el modo de uso.

Potencia: Aquí seleccionaremos la potencia de salida del Hotspot, ver detalles en las especificaciones técnicas..

RX-QRG: Frecuencia para recepción del DV4mini.

TX-QRG: Sólo es posible operar en modo dúplex en los modos D-STAR y C4FM, no es posible operar en modo dúplex en el sistema DMR..

Una vez ajustados los parámetros de RX y TX deberemos pulsar sobre la tecla “SET”.

Reflectores: En función del modo seleccionado podremos seleccionar unos reflectores u otros. Una vez tengamos el modo seleccionado, pulsamos sobre el reflector al que nos queremos conectar y pulsamos sobre el botón “CONECTAR”, para desconectar, es tan sencillo como pulsar sobre el botón “DESCONECTAR”.

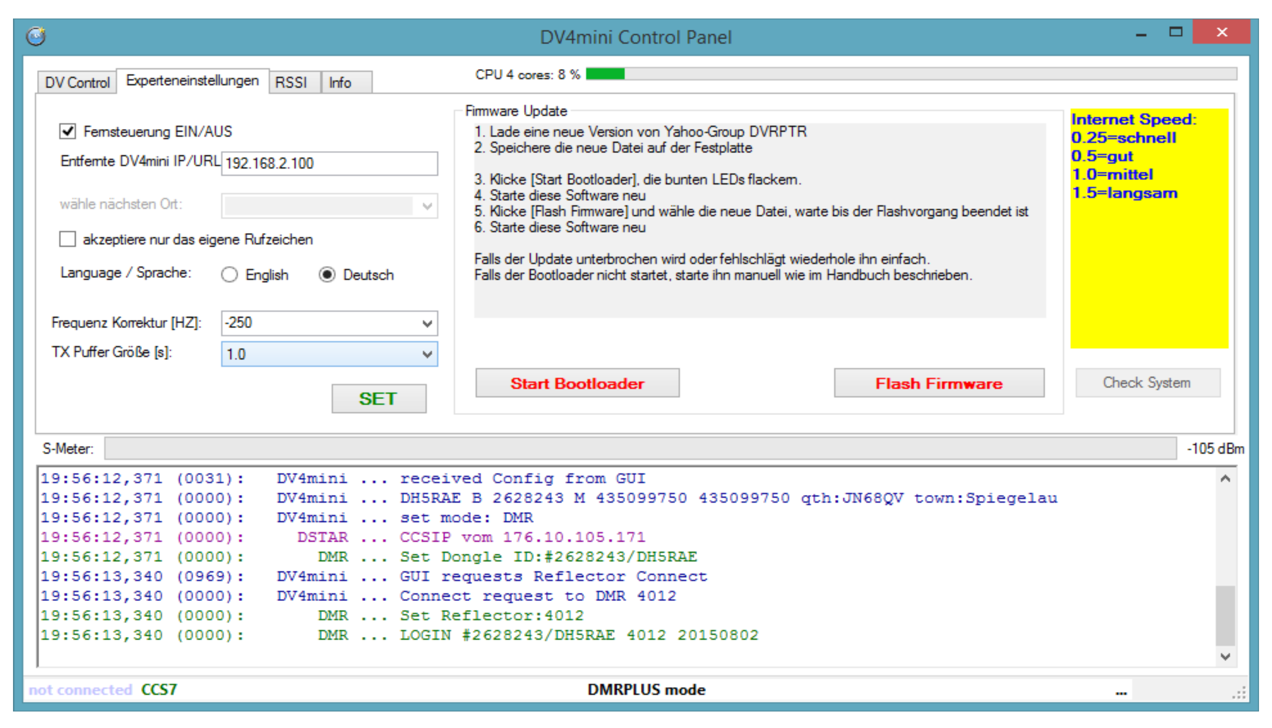
La aplicación dispone de varias pestañas, en las que se muestra la información de funcionamiento de la aplicación.

En la ventana podremos observar un S-METER con sus valores en tiempo real. La información de RSSI aparece almacenada durante un tiempo y se puede consultar en la ventana RSSI. Los valores del ruido de fondo pueden variar en función del equipo al que esté conectado y la zona en la que se encuentre el hotspot.

En la parte central de la pantalla podremos observar los distintos mensajes de estado que va generando la aplicación. Esta información es para un uso avanzado (resolver problemas). Con esta ventana los usuarios no avanzados, podrán ver cómo funciona internamente la aplicación.

En la parte inferior de la pantalla se pueden observar los mensajes de estado de la aplicación. En la parte derecha podremos ver la carga de CPU.

Ajustes avanzados:



Aceptar solamente su indicativo de llamada: Si se marca esta casilla, el DV4mini en el modo D-STAR usara su indicativo de llamada tanto en la llamada como en el hostpot. Este ajuste puede ser necesario en algunos paises, consulte la forma de operar los repetidores D-STAR de su país antes de marcar esta casilla.

Idioma: La aplicación puede fijarse en dos idiomas: Inglés y Alemán.

Actualización del Bootloader/Firmware:

Para realizar una actualización del firmware encargado del arranque del dispositivo (bootloader) en el DV4mini hay que seguir los siguientes pasos:

Descarga y guardar en tu ordenador el nuevo firmware. Por lo general, está disponible en http://dv4m.ham-dmr.ch.

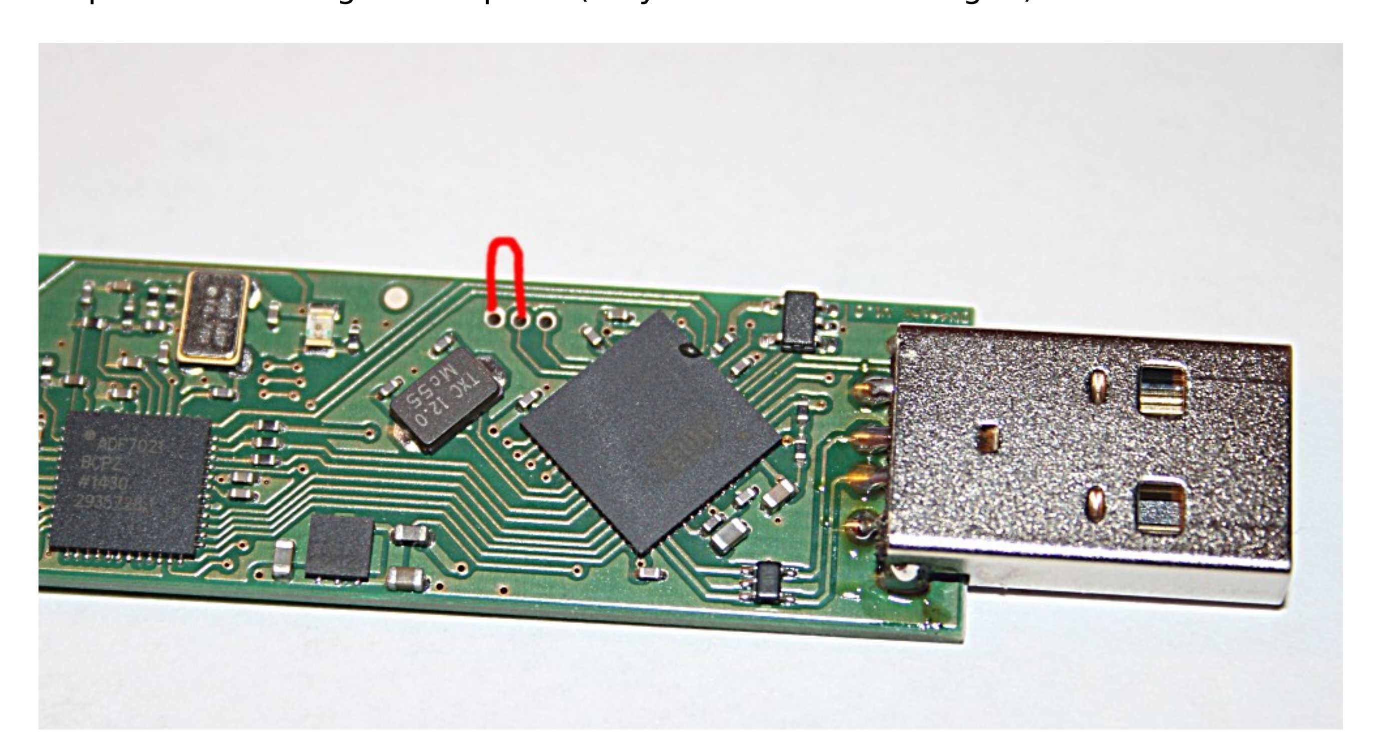
Una vez tengas descargado el firmware, en la ventana de la aplicación pulsa sobre el botón del gestor de arranque (bootloader) en la pestaña ajustes avanzados.

Una vez pulsado, los LED del DV4mini comenzarán a parpadear, y finalmente se encenderá el LED de forma fija en rojo. Esto indica que se puede actualizar, cuando nos pregunte si se quiere actualizar le diremos que sí.

Ahora el programa se reiniciará y presionaremos sobre la tecla FLASH para comenzar a “flashear” el dv4mini con el nuevo archivo, previamente habremos seleccionado el fichero a flashear.

Esta operación no debería causar ningún error, pero en caso de que produjese un error, como un corte en la comunicación con el puerto USB, un corte inesperado de corriente al dispositivo puede provocar que este después no arranque.

Para recuperarlo, en caso de que no arranque. Abrá que abrir la unidad y realizar un puente en los siguientes pines (tal y como indica la imagen)



Para realizar el puente basta con utilizar unas pinzas de punta fina que nos permitan alcanzar los dos pines y realizar el puente. Una vez hecho el puente, conectaremos la unidad al USB. El gestor de arranque comenzará a cargarse y un LED de color empezará a parpadear. Una vez arrancado, puede volver a repetir el

proceso.

Correción de la frecuencia:

En algunas ocasiones, se ha podido observar que la frecuencia de transmisión de los stick USB no es todo lo que precisa que se desea. Aunque en DMR se dispone de un filtro con un ancho de banda de +- 800Hz, la precisión del dongleDV4mini es de 2,5ppm, aproximadamente 600Hz. Desde los ajustes avanzados es posible ajustar el rango en +/- 1000Hz en pasos de 250Hz.

Tamaño del buffer de tranmisión (TX):

Antes de enviar la señal por el transceptor, la señal se guarda en una caché (buffer). Esto es necesario para compensar la latencia (lag) que se pueda producir en la transferencia de datos a través de nuestra conexión a Internet. Por muy buenas y rápidas que sean nuestras conexiones, en ocasiones podemos sufrir pequeños retrasos en la recepción o envío de información a través de estas líneas (lag).

Cuando tenemos conectado el DV4mini, a través de un enlace de datos móviles (H+, Edge, o LTE) la latencia puede ser más acuciada que en conexiones de ADSL, cable o FTTH. Para el uso con conexiones de datos móviles, se recomienda establecer el tamaño del buffer en 1 o 1,5s.

Destacar, que este ajuste del buffer (caché) pueden producir retrasos en la transmisión de información al reflector, pero es mejor disponer de este pequeño retraso a perder información y/o la conexión con el reflector.

Control remoto:

Es posible manejar el DV4mini de forma remota desde otro ordenador:

Ordenador 1:

En este equipo será donde esté conectado el dongle USB. En esta máquina deberemos iniciar el programa “dv_serial”.

Ordenador 2:

Aquí será donde iniciemos el software del dv4mini (dv4mini.exe), que nos abrirá la interface de usuario. En la aplicación de control deberemos introducir los datos del ordenador 1 donde se encuentra el d4mini; los datos necesarios para poder controlar de forma remota son: Dirección IP o URL de acceso al equipo remoto.

Una vez establecida la comunicación, ya podremos manejar de forma remota nuestro dv4mini como si estuviésemos sentados delante del equipo 1.

Manejo del DV4mini sin interface gráfico:

Si arrancamos la aplicación “dv_serial” desde una consola, el dv4mini se iniciará sin interface gráfica (GUI) y cargará la última configuración conocida. Esto significa, que se conectará de forma automática al último reflector seleccionado desde el GUI, y con los parámetros que tuviésemos seleccionados.

Esto es útil para poder hacer funcionar el dongle dv4mini en equipos de muy bajo consumo de forma muy eficiente..

Derecho de autor (copyright):

Todos los derechos del DV4mini y su software asociado son de DG8FAC (Stefan Reimann), DG1HT (Torsten Schultze) y DJ0ABR (Kurt Moral).
Todos los derechos sobre el módulo de DMRPLUS son exclusivamente de DG1HT (Torsten Schultze)

Enlaces importantes:

Software, firmware, manual de usuario: www.dv4m.ham-dmr.ch
Información del desarrollador de la interface (GUI): www.dj0abr.de
Información sobre el identificador DMR/CCS7: www.xreflector.net

Condiciones de uso y funcionamiento:

Este producto tan sólo debe ser utilizado de acuerdo a las especificaciones por las cuales fue diseñado que se describen en este documento, no se permiten otros usos o aplicaciones.

Este producto es de uso exclusivo para los radioaficionados con licencia. Cualquier otro uso o un uso comercial de este dispositivo fuera del ámbito de la radioafición está totalmente prohibido.

Si el equipo presenta daños, o síntomas de humedad no debe ponerse en funcionamiento. No se permite su uso en vehículos, aviones o en condiciones peligrosas. Toda la responsabilidad sobre el uso del dispositivo recae en el operador. El producto sólo se puede poner en uso cuando el usuario acepte los términos y condiciones del mismo. El fabricante no asume ninguna responsabilidad por lesiones corporales, daños materiales, pérdida o gasto ocasionado por un uso incorrecto del dispositivo. Esto se aplica a las reclamaciones por daños y perjuicios derivados de un fallo o mal funcionamiento. Si el usuario no dispone de los conocimientos suficientes para operar el dispositivo, o no acepta estas condiciones de uso, el dispositivo no debe ser utilizado Se excluye todas las otras reclamaciones.





WEEE-Reg.-Nr.:DE75652825